台灣稻作害蟲之防治技術改進

鄭 清 煥
台灣省農業試驗所嘉義分所

摘 要

台灣水稻害蟲重要者只有10餘種，其中關鍵害蟲隨耕作制度的演變而屢有更迭；為防治關鍵害蟲之危害，防治策略隨害蟲種類之演變，防治技術之研發與社會之需求而變動。在 1950 年以前，對主要害蟲之防治以耕作防治、生物防治及以植物或非有機物質防治，效果有限。 1950 年後有機合成殺蟲劑引入本省對各種害蟲均以撒佈廣效而持久性殺蟲劑防治為主；過度使用農藥常導致飛蝨及葉蟬類之猖獗發生。 1970 年代中期後防治策略因病害蟲發生預測制度之建立，而逐漸演變為於適當時期使用短效性殺蟲劑防治。 1980 年代中期後由於害蟲之經濟為害基準及防治適期之釐定， 抗蟲品種之推廣，以及短效性及選擇性殺蟲劑之問世，而逐漸以害蟲綜合防治方法防治水稻害蟲。在 1990 年代，因社會變遷,稻農年齡老化,兼業 農民日眾，且政府為加入貿易總協，水稻栽培除機械插秧外，並獎勵直播、再生栽培或休耕，害蟲發生種類及其發生高峰期均明顯變動，文中對機插栽培稻之管理缺失以及直播稻、再生稻之蟲害管理策略和今後待加强之研究項目均有簡要之描述。

前 言

為害作物主要害蟲之族群密度及其為害嚴重性，一般除受害蟲本身之繁殖潛能及為害特性之影響外，並受外界因素，如氣候條件、寄主植物之抗蟲性、作物之耕作制度及肥、水管理、害蟲之天敵種類及豐度以及農藥使用種類與方法等等之支配，其中如某一因素變動將連鎖到其他因素，而使某些害蟲之掘起或衰落。因此對特定作物之害蟲防治，並非永恆不變，而需隨主要害蟲之變動及研發技術之改進而演進。

稻米為國人之主要糧食作物，自第二次世界大戰後，台灣水稻之栽培無論在品種之改良、耕作技術之改進以及病害蟲防治策略均隨社會之需求而有很大變動（見本專刊其他有關章節），為此稻作害蟲及其防治技術亦不斷隨時代之進展而改變。本報告謹就台灣過去50年來有關稻作害蟲之演變及防治策略之改變，作一簡要之回顧，以供未來發展之參考。

主要害蟲發生之演變與水稻耕作制度之關係

台灣水稻害蟲已記錄者有 140 種，重要害蟲則只有 10 餘種,而此等害蟲又隨地區環境及

耕作制度之演變，其發生種類及爲害之嚴重性迭有變動[32]。在台灣光復初期(1945至1955年間)，台灣水稻之重要害蟲有三化螟(*Scirpophaga incertulas*)、鐵甲蟲(*Diclahispa boutani similis*)、負泥蟲(*Oulema oryzae*)、白背飛蝨(*Sogatella furcifera*)及黑椿象(*Scotinophara lurida*)等;其他如二化螟(*Chilo suppressalis*)，大螟(*Sesamia inferens*)瘤野螟(*Cnaphalocrocis medinalis*)，台灣夜盜(*Spodoptera maurita*)，稻螟蛉(*Naranga aenescens*)、稻象(*Echinocnemus bipunctatus*)，稻苞蟲(*Parnara colaca*)，稻椿象(*Lagynotomus assimulans*)，台灣蜘蛛緣椿象(*Leptocorisa acuta*)，稻浮塵子(含黑尾葉蟬類(*Nephetettix* spp.)、電光葉蟬(*Deltocephalus dorsalis*)及小黃葉蟬(*Empousca subrufa*)，褐飛蝨(*Nilaparvata lugens*)，長角麥蚜(*Macrosiphum granarium*)，小稻蝗(*Oxya intricata*)，台灣飛蝗(*Locusta migratoria manilensis*)等亦偶爾在局部地區發生爲害[1,2,3,10,17,38]在此一時期，台灣水稻因水利設施欠佳，水稻栽植期不一，且秧苗曝露於秧田，讓害蟲得能早期侵入爲害，在缺乏適當藥劑可供防治下，害蟲因食物不慮匱乏，一旦環境適合即猖獗發生爲害。此一現象一直持續至1950年因引入有機合成殺蟲藥劑，如使用DDT、BHC等防治害蟲，才使一些其寡食性害蟲，如生活史較長且各蟲期均曝露於葉片之鐵甲蟲及稻蝗等之發生即受到抑制,但對於三化螟蟲，則一直維持致1960年左右，因地下水開發及使用PE布保溫秧苗才使其嚴重性受到抑制。使用PE布保溫除可促使水稻提早插秧[10,21]，並可防止早期羽化之螟蛾於秧苗產卵。此等措施，使在稻樁基部越冬而於二月下旬至三月爲羽化期[24,25]之三化螟蟲在羽化前即因整地插秧而無法順利越冬,致使其族群日益式微，而終致在大部份水稻栽培區消失；而大部於稻稿越冬（約2／3）之二化螟蟲，雖其成蟲羽化期與三化螟類似，但因稻稿之堆積當作耕牛飼料或畜床之敷設，而可順利越冬，其發生密度取代三化螟，而於1960至1965年代間成爲台灣水稻之主要害蟲[6,14,24]。但在1970年後,耕耘機及曳引機漸取代耕牛[18,35]，水稻收獲後稻稿大部就地燒毀，導致二化螟隨之衰退而成爲潛在害蟲。然而在螟蟲發生嚴重發生期間，由於大量使用長效性之殺蟲藥劑，如BHC、安特靈、富粒多等毒害天敵，以及政府大力推行水稻綜合栽培，種植台南5號(感蟲稻種)，密植重肥[18]，導致褐飛蝨之猖獗發生爲害。此一現象一直維持至1985年後因抗褐飛蝨品種之種植以及使用短效農藥及藥劑使用頻度而獲得改善[35]。

1984年政府推行稻田轉作計畫，獎勵種植玉米、高粱及其他園藝作物；此外爲節省勞力，農民亦普遍風行不整地冬作栽培。此等措施之推展，使台灣地區之農田生態隨之改變，導致若干害蟲之族群亦隨之發生變動。其中最顯著者爲斑飛蝨因在水稻收穫後可遷移至再生稻、玉米、高粱或小麥上，並於元月份一期作插秧後再遷回稻田繁殖，其族群密度爲之大幅增長，並常於一期作水稻抽穗期後造成災害[35]。另因種植瓜果、花卉等園藝作物需利用稻稿覆蓋畦面，因此水稻收穫後稻稿後又被保存，而二化螟蟲又隨之在各地普遍發生。

此外沈寂已久之三化螟在1994年後又於桃園、新竹地區普遍發生，被害嚴重者白穗率可達30％左右。此一害蟲的復現固然與該地區農友少施農藥防治稻蟲有關，但最主要原因推測可能與該地區部份稻田只耕種一期作，收穫後稻樁即殘留原地之所謂「板田」面積的增加有關。

綜觀台灣在過去50年來水稻主要害蟲之變化相當明顯，除水稻水象鼻蟲(*Lissorhoptrus oryzophilus*)於1990年由日本遷入台灣北部在桃竹苗地區造成爲害外[43]，其他害蟲之興起與沒落大都與水稻耕作制度之演變有關。蓋無論品種、耕作方式之改變，對害蟲生態均可產

生若干影響，而導致若干害蟲之興、落更替。使用農藥而言，一般只能抑制害蟲族群於一時，但耕作制度之改變則可影響害蟲主要種類之興衰。

害蟲防治策略之演變

害蟲防治策略係依據主要害蟲種類，科技之研發以及社會之發展與需求而改變。由早期文獻得知，在 1945 年台灣光復初期，稻蟲防治主要沿用日據時代遺留下來之方法，包括燈光誘殺，採卵保護寄生蜂，切除枯心、白穗及掘除稻樁等以防治三化螟，使用砒酸鈣以防治負泥蟲、鐵甲蟲，硫酸尼古丁防治蚜蟲，除蟲菊粉或乳劑及蒂利斯（魚滕）乾根、石油等以防除象、飛蝨及葉蟬，此外並獎勵趕鴨入田捕食害蟲及使用竹梳或柏打方式防除稻苞蟲及捲葉蛾等[2,4,22]。

在此一時期大體係使用物理防治方法，生物防治方法以及利用植物性或無機鹽殺蟲劑防治，效果相當有限。

台灣於 1950 年引入合成殺蟲劑後，大部份研究工作主要致力於殺蟲有效藥劑之篩選。由於適逢政府勵行水稻增產政策，農友更是有蟲即防，在每一期水稻生長期中，使用廣效性藥劑多達 6次以上，且常混用多種農藥於一起使用。此種現象一直維持至 1960 年代末期，可謂台灣水稻蟲害防治農藥之濫用時期，其結果導致如飛蝨葉蟬及蚜蟲類之再猖獗現象之發生[19,20]。

1960年代初期至 1980 年代中期，涵蓋台灣第三、四及五期經建計畫期，在此一期間，實施水稻病蟲害共同防治措施，若干主要害蟲之發生生態及防治適期亦經農業試驗改良場所釐定[5,7,8,9,13,24,25]，同時水稻病蟲害發生預測系統亦於 1966 年成立[13]，因此在此一時期農藥之使用已有以害蟲生態爲基礎，較能把握適當時期之使用，且使用之藥劑大部份屬於殘效性較短之有機磷劑及氨基甲酸鹽系列，使得農藥對環境之衝擊較爲下降。1980年代以後由於抗主要害蟲褐飛蝨之水稻品種陸續推廣農民栽植[37,41,44]，若干重要害蟲之經濟爲害基準之測定[36,39]，並藉以訂定防治適期[27,29,34,42]，藥劑處理方法之改善[16,27,28]，以及對飛蝨及葉蟬類具選擇性農藥如 Buprofezin 之引入應用等，已奠定本省水稻害蟲綜合防治之基礎。事實上，在此一時期，於栽植抗蟲品種之稻田，在一期稻作生育期中，只需使用 1-2 次藥劑以防治稻種不具抗性之害蟲,藥劑使用頻率已明顯下降，因使用藥劑所引起之副作用亦隨之減輕。

現階段水稻栽培與蟲害發生狀況

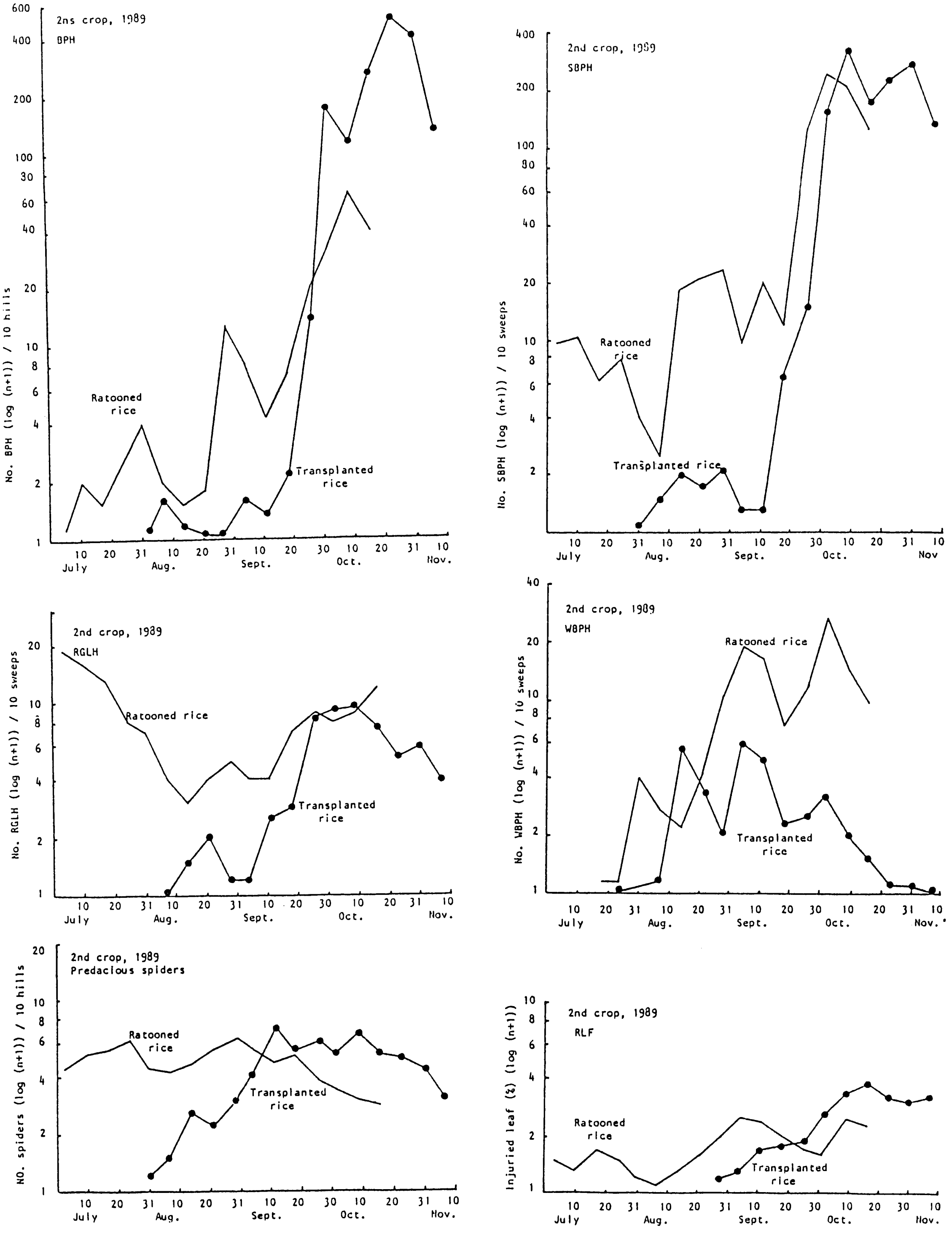
台灣在邁入 1980 年代後，由於工商業蓬勃發展，青年人紛紛棄農從事工商業活動，農民年齡老化，且因工資上漲，大部農民事實上已變爲兼業農民，由於大部份時間賺取農業活動外之勞務收入，水稻之種植、收穫均由代工業者承包。在此一背景下，由於稻穀之收入已非農民之主要來源，因此對其栽培管理及病害蟲防治亦力求簡單粗放。至 1992 年政府更因爲欲加入國際貿易總協，開放農產進口，稻米之栽培勢必受嚴重打擊。爲因應時代之變遷，降低生產成本，提高省產稻米在市場上之競爭力，是爲必然趨勢。因此水稻除目前之機械插秧外，

並積極發展所謂之再生栽培以及直播栽培。在田間生態因栽培制度之改變以社會情況的變動下，水稻害蟲的發生與管理策略勢必隨之發生變動。針對上述變遷，謹就目前研究所獲資料及因應對策，分述如下：

1. **機械插秧稻田**：對此一栽培制度下之水稻害蟲管理，由害蟲發生模式及綜合管理方式已有多年經驗，按以往以栽培抗主要害蟲爲主軸，配合按經濟爲害基準及防治適期施用選擇性或短效性殺蟲藥劑，以及灌排水及施肥管理及田間衛生等策略[31]，應仍適用於現階段之稻蟲管理。況且由於稻田耕作愈趨粗放，益有利於天敵在田間之繁衍，進而抑制害蟲之發生再猖獗作用，蟲害問題應可趨向更爲緩和。然値得注意的是由於育苗中心競銷，爲節省成本，疏於秧苗品質管制，導致經蟲媒或稻穀傳播之病害，如縞葉枯病等在局部地區嚴重發生。由於育苗中心所散播之秧苗，含蓋水稻面積頗大。若秧苗品質管制不良，所造成之影響相當可觀，値得農政單位加强管理。此外各區農改場水稻病蟲害發生預測制度亦漸鬆弛，有待檢討。
2. **再生稻栽培**：此一栽培方式係將第一季水稻收穫後，讓稻椿再生之一種栽培方式，可節省整地插秧之工資達 30 % 以上[11,18]。然而由於在此一栽培制度下，水稻害蟲可由第一期作延續到第二期作，因此在宿根稻生育之初期，黑尾葉蟬、斑飛蝨、白背飛蝨、褐飛蝨、瘤野螟及蝗蟲類以及捕食性天敵均顯著地高於移植田，且其發生高峰世代亦較移植田提早一個世代左右(33)(圖一)。對此一害蟲發生型式，於宿根稻生育初期使用對捕食性天敵較安全，而對飛蝨及葉蟬類效果較佳之選擇性或短效性殺蟲劑是爲必要措施，在生育中、後期則可按移植稻防治措施實施防治。
3. **直播稻栽培**：此一栽培方式係將萌芽之種子直接撒播於整地後之稻田，以節省插秧工資，可增加農民收益 35 %[15]。但由於秧苗早期即曝露於田間，誘引害蟲，尤其是飛蝨、葉蟬類之遷入爲害。以黃色水盤在直播田與移植田偵測飛蝨及葉蟬類遷入蟲數，顯示在直播田之遷入蟲量無論在一期或二期作均明顯地高於移植田，尤以二期作爲最[30](表一），其結果導致在直播田上之褐飛蝨、斑飛蝨、黑尾葉蟬、二化螟及瘤野螟之發生密度均明顯地高於移植田（表二），其中褐飛蝨及斑飛蝨各世代之發生高峰約分別較移植田提早 14 至 7 天出現。然而若於直播田播種後即讓田表自然乾燥至禾苗開始呈現枯萎狀，再行灌水，則可顯著地減少褐飛蝨及斑飛蝨之發生密度。基於上述害蟲在直播田之發生變化，宜於播種時種子以系統性且對飛蝨、葉蟬類具效果之殺蟲劑粉衣處理（使用量不超過 1.8kg ai/ha 爲宜），播種後晒田,藉以防治飛蝨及葉蟬類，預防其媒介毒素病及在水稻生育中、後期之族群增長，其後則可按一般移植稻之蟲害管理方式實施。

檢討與展望

回顧過去 50 年台灣水稻主要害蟲之發生演變，除由外侵入之水稻　水象鼻蟲及長距離遷移性害蟲，如褐飛蝨、白背飛蝨與瘤野螟易受境外地區發生豐度及遷入量所影響外[32]，本土性害蟲，如黑尾葉蟬、斑飛蝨、螟蟲類等則大部受本地之耕作制度的變動所左右。此由過去三化螟、二化螟等之由興盛變爲潛在害蟲，再由潛在害蟲復出在各地普遍發生可獲佐證。由此觀之，在改變一種耕作制度前之策劃，應將該項變動可能引起之蟲害問題列入考慮，並



圖一、褐飛蝨(BPH)、斑飛蝨(SBPH)、白背飛蝨(WBPH)、黑尾葉蟬(RGLH)、瘤野螟(RLF)及捕食性蜘蛛(Predacious spiders)在移植稻與再生稻田之族群消長比較。

表一、二期稻直播田與移植田水稻生育初期害蟲遷入蟲數比較，溪口，1993

栽植方式		誘集蟲數[1)]					
		褐飛蝨	白背飛蝨	斑飛蝨	黑尾葉蟬	電光葉蟬	稻苞蟲
直播田	早植(7/14)	32	18	20	32	11	13
	中植(7/21)	18	16	23	127	54	12
移植田	早植(7/16)	5	26	12	3	0	2
	中植(7/30)	1	4	1	19	4	19

[1)] 每觀測田四周共置放黃色水盤(12×20×6cm) 8個，直播田自稻殼萌芽開始，而移植田自插秧開始每2日調查一次，30天之合計蟲數。

表一、二期稻直播田與移植田稻害蟲發生高峰密度之比較，溪口

栽植方式		最高害蟲密度							
		褐飛蝨 /枝	白背飛蝨 /20網	斑飛蝨 /20網	黑尾葉蟬 /20網	電光葉蟬 0 /20網	二化螟 枯心率	白穗率	瘤野螟 捲葉率
直播田[1)]	早植(7/14)	21.5	0.56	313	257	16	1.43	1.93	0.6
	中植(7/21)	0.05	0	87	189	20	0.72	2.84	0.5
移植田	早植(7/16)	2.5	0.06	211	79	3	0.04	0.45	0.4
	中植(7/30)	0.12	2.00	42	122	34	0.13	1.45	0.2
直播田	早植(1/05)	0.051	2	304	296	12	2.17	5.57	1.0
	中植(1/19)	0.094	2	316	142	4	2.41	4.70	1.9
移植田	早植(1/19)	0.17	1	206	264	8	1.41	0.90	0.12
	中植(1/31)	0.037	2	316	112	6	0.83	1.28	0.22

[1)] 早植稻在水稻萌芽後，稻田一直保持濕潤，秧苗3cm以後即灌水，而中植稻田在播種後即未再灌水直至土表變白乾裂再行灌水。

規劃防範措施，則可避免從事植物保護人員一直跟隨在所發生問題之後執行善後問題。害蟲之防治策略一直都是跟隨主要害蟲之發生種類，技術的研發以及社會的變化與需求而改變。由過去害蟲防治策略之演變，可發現單憑某一種之防治措施均不足以抑制水稻害蟲之密度於經濟防治基準之下。爲此使用綜合防治策略是爲目前及以後稻蟲管理之必然趨勢。而欲採取此一防治措施，必須有紮實的害蟲生態基礎才能落實。但如上述，害蟲之生態是隨耕作制度在演變，爲此對於一種作物之蟲害管理工作，必需是長期、連續性的偵測、修訂，才能臻於

完善。

目前台灣欲加入國際貿易總協，爲降低水稻生產成本而積極推廣直播及再生栽培。此一改變，除害蟲發生生態受影響外，其他如原來適用於移植稻所訂定之各種害蟲的經濟爲害基準（ET），因受植株對害蟲的容忍性、產量、市場價格以及防治成本所左右，以及防治適期（受經濟爲害基準之影響）是否仍適用於直播稻，均有待進一步測定修正；而爲因應目前兼業農民之增加，害蟲發生偵測與預測更形重要。而抗蟲品種之培育，尤其多抗性品種之育成是爲推行綜合防治之重要基石，尤待研究人員繼續努力加强。

參考文獻

王鼎定 1949 台灣之蝗蟲。台灣農林月刊 3(1):87-92.

王鼎定 1948 糧食作物病蟲害防治。台灣農林月刊 2(9):19-20.

王鼎定 1948 台灣稻作害蟲之認識。台灣農林月刊 2(12):23-24.

台灣省行政長官公署農林處 1946 病蟲害篇。台灣農林 1:12-121.

何火樹、劉達修 1971 水稻二化螟蟲發蛾盛期之推定。台灣農業 7(4): 77-84.

何火樹、劉達修 1970 台中地區水稻二化螟蟲之生態研究。台灣農業6 (1):7-14.

何火樹、劉達修 1969 台中區褐飛蝨生態觀查。植物保護學會會刊 11 (1):33-41.

邱明德 1970 水稻褐飛蝨之生態研究。台灣農業 6(1):143-152。

李淳陽、洪文堯 1966 水稻二化螟蟲田間單次施藥試驗簡報。農業研究15(1):39-41.

吳田泉 1949 稻作害蟲。台灣農林月刊 3(5):41-45.

林文龍、侯稻分 1986 稻作栽培法改進。P.129-140,載於四十年來台灣地區稻作產改進專輯，黃正華先生農管獎學金基金會出版，台中、台灣。

洪汝煌 1971 台灣稻作保護工作。台灣農業 7(4):63-75.

洪汝煌、田春門 1973 台灣稻作病蟲害之發生與防治適期之研究。台灣農業 9(1):68-120.

許兩順 1964 花蓮水稻二化螟蟲爲害習性調查及藥劑防治試驗　植物保護學會會刊 6(4):36.

許東輝、詹千倉、張彩泉 1986 優良品種與生產技術示範推廣。P.152- 180，載於四十年來台灣地區稻作生產改進專輯。黃正華先生農學會基金會出版。台中、台灣。

陳慶忠、張念台、王玉沙、柯文華 1980 水稻育苗箱施用粒劑防治毒素病效果之探討。台中區農業改良場研究彙報　新 3:41-47.

張沂滔 1950 談台灣之農產事業。台灣農月刊 4(6):5-8.

黃正華 1986 台灣地區四十年來稻作生產改進之成果。 P.3-16,載於四十年來台灣地區稻作生產改進專輯。黃正華先生農學獎學金基金會出版，台中、台灣。

黃添盛 1973 台灣新式殺蟲劑之引用與稻作害蟲發生之變遷及其對策。台灣農業 9(2):181-186.

黃添盛 1973 台灣飛蝨及浮塵子類發生猖獗可能之誘因。台灣農業 8(3):133-137.

新竹區農業改良場 1959 水稻保溫秧田育苗法試驗。稻作改進會，台灣省農林廳編印。

陶家駒 1953 台灣三化螟蟲防治問題之檢討。 台灣農林 7(5):12-16.

陶家驊 1966 水稻害蟲。P.285-32，載於台灣植物保護工作昆蟲篇，劉廷蔚先生六十歲紀念文集。

陶家驊 1966 台灣二化螟發生猖獗誘因之研究。 植物保護學會會刊 8 (4):173-202.
陶家驊、湯慶銓 1960 台灣二化螟生態考查及藥劑防治適期之商討。植物保護學會會刊 2(3): 75-82.
陶家驊、湯慶銓 1960 水稻三化螟蟲生態考查及其藥劑防適期之探討。植物保護學會會刊 2(3): 1-8.
劉達修、張德前 1981 台中區一期稻飛蝨及葉蟬類之防治適期。植物保護學會會刊 23(3):169-178.
劉達修、張德前 1979 降低藥量對稻飛蝨及黑尾葉蟬之防治效果。植物保護學會會刊 21(4): 383-390.
劉達修、張德前 1978 在水稻不同生育期防治褐飛蝨對其族群及水稻產量之影響。植物保護學會會刊 20(4):313-320.
鄭清煥 1995 直播田水稻害蟲防治技術之改進研究，載於行政院農業委員會農業綜合整體方案研究計畫報告書。 14 PP.
鄭清煥 1995 水稻蟲害之綜合防治。P166-178，載於永續農業研究與推廣之進展（林俊義與洪海珠主編），中華永續農業協會與台灣省台中區農業改良場編印。彰化、台灣。
鄭清煥、盧瑞良 1990 褐飛蝨及白背飛蝨由海外遷入嘉南地區之偵測及其氣象條件。中華昆蟲 10:301-324.
鄭清煥 1990 宿根稻害蟲之為害與防治策略之研究，載於行政院農業委員會農業科技研究計畫報告，PP(未發表)。
鄭清煥 1987 嘉南地區瘤野螟之生態觀察。植物保護學會會刊 29(2): 135-146.
鄭清煥 1986 台灣稻作害蟲與防治(1945-1985)。P.199-218，載於四十年來台灣地區稻作生產改進專輯，黃正華先生農學獎學金基金出版，台中、台灣。
鄭清煥 1979 水稻褐飛蝨的經濟危害水平之研究，(I)褐飛蝨的棲群密度與水稻產量損失之關係。科學發展月刊 7(11):1103-1114。
鄭清煥 1976 新育成抵抗褐飛蝨水稻品種(系)室內抗蟲反應及田間表現。中華農業研究 25(4): 259-268.
鄭鳳瀛 1956 稻作主要害蟲一覽表。植物病蟲害通訊 3(2):12.
Cheng, C.N. and C. C. Cheng. 1978. The population level of Nilaparvata lugens (Stal) in relation to yield loss of rice. P1. Prot. Bull. 20:197-209.
Cheng, C.N. and C.C.Cheng, 1978. The population levels of Nilaparvata lugens (Stal) in relation to the yield loss of rice. Plant. Prot. Bull. 20:197-209.
Cheng, C.H.1984. Studies on integrated control of brown plant- hopper, Nilaparvata lugens (Stal) in Taiwan. Chinese J. Entom. 4(2):149-168.
Cheng, C.H. 1981. Chemical control of the brown planthopper with special referrence to its population dynamics. Chinese J. Entom.1:23-103.
Hisih, H.P. and C.H.Cheng. 1992. Present status of rice water weevil, Lissorhoptrus oryzophilus Kuschel in Taiwan, P.104-121, In Establishment, Spread, and Management of the Rice Water Weevil and Migratory Rice Insect Pests in East Asia. (Edt. by K. Hirai), published by Nat.

Agri. Res. Center; Tohoku Nat. Agri, Expt. Stn., Japan; and Agri. Sci Int., Korea.

Huang, C.S., R.H. Bun, C.H. Cheng and C. Liu. 1982. Breeding for resistance to brown planthopper in Keng (Japonica) rice. P.89-98. In. P1. Breeding (edi. Hsieh and Liu), Pub by Agri. Assoc. China and Regi. Soc. SABRAO (ROC).

Improvement of Rice Insect Pests Control Measures in Taiwan

Ching-Huan Cheng
Chiayi Agricaltural Experiment Station, TARI

About 140 species of rice insect pests had ever been recorded in Taiwan, but less than 10 species were economic importance. The key pest species of rice were variable following the change of cultural practices. As the result, the measures used for controlling the insect pests were also revised according to the change of key pest species, and also available techniques and social requirement. Before the years of 1950, the important insect pests on rice were yellow rice borer (Scirpophaga incertulas), rice hispa (Diclahispa similis), rice leafbeetle (Oulema oryzae), black rice bug (Scotinophara lurida) and white back planthoppers (Sogatella fucifera), which were controlled mostly depending on cultural practices, physical methods, natural enemies and natural subtances, but their effectiveness were limited. After organic synthetic insecticides were introduced gradually into Taiwan since 1950, the insect pests was controlled merely depending on the wide- spectrum and long-residual insecticides, which induced consequentially the outbreak of plant-and leafhoppers. Such phenomenon was continuosly to around 1970 after a short-term forecasting system was established that made possible for timing control of insect pests with short-residual insecticides. There- aft^r, due to the economic threshold of major insect pests had been developed to set a reliable timing for insecticide application, resistance to key pest rice varieties had been developed and released to farmers, and the insecticide of selective or more safety to natural enemies had been introduced 、tested and recommended to be used in the years of 1980,all of these components made the feasibility of control insect pests approaching to integrated measures. Recently, in order to meet the requirement of social changes, such as increase of old-aged and part-time farmers, and decline of the cost of rice production for facing the challenges of enterring into WTO, rice culture,beside transplanting with transplanter, direct seeding and ratoon rice have also been encouraged by the government. Such changes have induced the change of pest status in many aspects. Some problem of present control measures in transplanting rice, the measures for control of the insect pests on direct seeding rice and ratoon rice are also described briefly at present paper.